

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-234229

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup> 識別記号  
H 0 4 J 1/00  
13/00  
H 0 4 L 27/00

F I  
H 0 4 J 1/00  
13/00 A  
H 0 4 L 27/00 Z

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-28972  
(22) 出願日 平成10年(1998) 2月10日

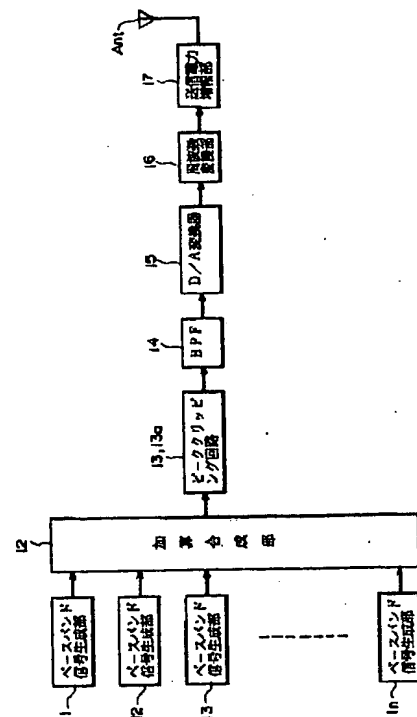
(71) 出願人 390010179  
埼玉日本電気株式会社  
埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18  
(72) 発明者 武藤 広泰  
埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18 埼玉日本電気株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 渡辺 喜平

(54) 【発明の名称】 ピーククリッピング装置

(57) 【要約】

【課題】 多重化する信号数が増加した際の振幅制限処理における装置規模の増大化及び伝送品質の劣化を抑える。

【解決手段】 ROM 21 が、ここに入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして複数ビットの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を読み出してスイッチ回路 23 へ出力する。振幅値算出回路 22 が振幅制限しないか否かを判断した制御信号をスイッチ回路 23 に送出する。スイッチ回路 23 が振幅制限しない制御信号によって、入力される合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を出力し、振幅制限する制御信号によって、ROM 21 から振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する。



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分に対する振幅制限を行うピーククリッピング装置において、

振幅制限を行う際に、入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして読み出した前記同様の複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を出力し、かつ、振幅制限を行わない際に、前記入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を出力する処理手段を備えることを特徴とするピーククリッピング装置。

【請求項 2】 前記処理手段として、

入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして前記同様の複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を読み出す記憶手段と、  
入力される合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分が振幅制限しないものか否かを判断した制御信号を送出する振幅値算出手段と、

前記振幅値算出手段が振幅制限しない制御信号を送出した際に入力される合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を出力し、かつ、振幅制限する制御信号を送出した際に前記記憶手段からの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する選択手段と、  
を備えることを特徴とする請求項 1 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 3】 前記振幅値算出手段として、

入力される合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれを 2 乗する二つの乗算器と、

前記乗算器からの値を加算した振幅の 2 乗値を出力する加算器と、

前記加算器からの値を、制限を行う振幅の 2 乗値のしきい値と比較し、しきい値より小さい場合と大きい場合とに対応した制御信号を選択手段に送出する比較器と、

を備えることを特徴とする請求項 2 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 4】 前記処理手段として、

入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして前記同様の複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を読み出し、かつ、振幅制限しない合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分に対する所定データを読み出して出力する記憶手段と、

## 2

前記記憶手段からの所定データを振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分から検出した際に制御信号を送出する比較手段と、

前記比較手段が振幅制限しない制御信号を送出した際に、入力される合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を出力し、かつ、振幅制限する制御信号を送出した際に前記記憶手段からの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する選択手段と、  
を備えることを特徴とする請求項 1 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 5】 前記比較手段として、

記憶手段が出力する振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分のデータのそれぞれが入力される複数の EX-OR ゲートを備えた EX-OR 部と、

前記 EX-OR 部のそれぞれの EX-OR ゲートに所定データを送出する所定データ発生部と、

前記 EX-OR ゲート回路からの EX-OR 値を OR 処理した制御信号を出力する OR ゲートと、

を備えることを特徴とする請求項 4 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 6】 前記所定データが、

振幅制限されないデータであることを示す「0000 0000 0000, 0000 0000 0000」であることを特徴とする請求項 4 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 7】 前記記憶手段として、

ROMを用いることを特徴とする請求項 2 又は 4 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 8】 前記選択手段として、

マルチプレクサを用いることを特徴とする請求項 2 又は 4 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 9】 前記入力される複数ビットが 12 ビットであり、上位数ビットが 4 ビットであることを特徴とする請求項 1 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 10】 前記請求項 1～9 のいずれか一に記載の装置が、周波数帯域に複数の通信チャネルを多重化する移動通信システムにおける送信装置の送信ピーク電力を低減するために配置され、かつ、この装置の後に歪み成分除去用の帯域制限フィルタを備えることを特徴とするピーククリッピング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、周波数帯域に複数の通信チャネルを多重化する FDMA（周波数分割多重接続）及び CDMA（符号分割多重接続）方式などの移動通信システムにおける送信装置の送信ピーク電力を低減するために、ベースバンド信号に対する振幅制限（リ

ミッティング)を行うピーククリッピング装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】従来、この種のFDMA及びCDMA方式の移動通信システムでは、複数の通信チャネルを多重化した後の信号を増幅する場合、多重化する信号数が多くなると多重化後の信号ピーク値が大きくなる。なお、TDMA(時分割多重化接続)の多重化通信方式にあって、複数の搬送波をまとめた信号を増幅する場合も同様である。この増幅ではピーク歪みの非発生が要求される。すなわち、歪みの発生によるスペクトラムが広がらないようにして、隣接する通信チャネルでの妨害波の発生及び変調精度の劣化を防止する必要がある。

【0003】この妨害波の発生及び変調精度の劣化を防止するための対策として、最大振幅出力を大きくする必要がある。この場合、増幅器の装置規模が増大化し、その消費電力も大きくなる。また、帯域制限フィルタで隣接チャネルへの漏洩電力を減衰させる場合、そのための急峻な特性の帯域制限フィルタが必要になる。

【0004】換言すれば、歪んだ増幅出力信号に対する隣接チャネルの漏洩電力に対する減衰は極めて困難である。また、ベースバンド信号で多重化した後に変調を施す変調方式では、ベースバンド信号に対して予め変調波のピークを振幅制限する処理が行われる。この場合、振幅制限した瞬間の変調精度が多少劣化して歪みが発生しても、この歪み成分を後段の帯域制限フィルタで除去している。

【0005】このような変調波の振幅制限処理技術として特開平9-18451号「CDMA基地局送信装置」の従来例がある。この従来例では、リミッタ(ピーククリッピング回路)をROMで構成し、このROMから合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分をアドレスとして読み出し、その振幅制限されたデータの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を出力している。

【0006】このようにして、合成ベースバンド信号の振幅制御を行った後にローパスフィルタを通過させてスペクトル歪を除去して送信ピーク電圧を抑制している。この場合、合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分をそれぞれ8ビットで表現すると、アドレス数=256(=2の8乗)、データ幅8ビット×2となり、1メガビット容量のROMで振幅制限処理が実現できるようになる。これによって、アナログベースバンド部、変調部、送信電力増幅部に対するダイナミックレンジ及び直線性の条件を大幅に緩和して、その簡易な構成なCDMA基地局送信装置を実現している。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平

9-18451号の従来例では、リミッタ(ピーククリッピング回路)をROMで構成した場合、多重化する信号数が増加すると合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分をそれぞれ10ビット程度では表現できなくなる。換言すれば、容量が大きなROMが必要になり、また、ROMの回路基板への実装時の接続構成が複雑化し、そのコストが高くなるという欠点があった。

【0008】本発明は、このような従来技術における課題を解決するものであり、FDMA、CDMA方式などの移動通信システムなどにあって、多重化する信号数が増加した際の振幅制限処理における装置規模の増大化及び伝送品質の劣化を抑えることが出来るようになり、そのコスト低減が可能となるピーククリッピング装置の提供を目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、本発明のピーククリッピング装置は、合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分に対する振幅制限を行うものであり、振幅制限を行う際に、入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして読み出した前記同様の複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を出力し、かつ、振幅制限を行わない際に、入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を出力する処理手段を備える構成としてある。

【0010】また、本発明のピーククリッピング装置は、前記処理手段として、入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして前記同様の複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を読み出す記憶手段と、入力された合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分が振幅制限しないものか否かを判断した制御信号を送出する振幅値算出手段と、振幅値算出手段が振幅制限しない制御信号を送出した際に入力される合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を出力し、振幅制限する制御信号を送出した際に記憶手段からの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する選択手段とを備える構成としてある。

【0011】また、ここでの振幅値算出手段として、入力される合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれを2乗する二つの乗算器と、乗算器からの値を加算した振幅の2乗値を出力する加算器と、加算器からの値を、制限を行う振幅の2乗値

のしきい値と比較し、しきい値より小さい場合と大きい場合とに対応した制御信号を選択手段に送出する比較器とを備える構成としてある。

【0012】更に、本発明のピーククリッピング装置は、前記処理手段として、入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして前記同様の複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を読み出し、かつ、振幅制限しない合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分に対する所定データを読み出して出力する記憶手段と、記憶手段からの所定データを振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分から検出した際に制御信号を送出する比較手段と、比較手段が振幅制限しない制御信号を送出した際に、入力される合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を出力し、かつ、振幅制限する制御信号を送出した際に記憶手段からの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する選択手段とを備える構成としてある。

【0013】ここでの比較手段として、記憶手段が出力する振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分のデータのそれぞれが入力される複数の EX-OR ゲートを備えた EX-OR 部と、EX-OR 部のそれぞれの EX-OR ゲートに所定データを送出する所定データ発生部と、EX-OR ゲート回路からの EX-OR 値を OR 処理した制御信号を出力する OR ゲートとを備える構成としてある。また、前記所定データを、振幅制限されないデータであること示す「0000 0000 0000, 0000 0000 0000」としている。

【0014】また、本発明のピーククリッピング装置は、前記記憶手段として、ROMを用い、更に、前記選択手段として、マルチプレクサを用いている。また、前記入力される複数ビットが12ビットであり、上位数ビットが4ビットとしている。更に、これらの構成を周波数帯域に複数の通信チャネルを多重化する移動通信システムにおける送信装置の送信ピーク電力を低減するために配置され、かつ、この装置の後にノイズ除去用の帯域制限フィルタを備える構成としてある。

【0015】このような構成の発明のピーククリッピング装置は、振幅制限を行わない際に、入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分をそのまま出力し、振幅制限を行う際に上位数ビットをアドレスとして読み出した前記同様の複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を出力している。

【0016】この結果、FDMA、CDMA方式などの

移動通信システムなどにあつて、多重化する信号数が増加した際の振幅制限処理における装置規模の増大化及び伝送品質の劣化を抑えることが出来るようになり、そのコスト低減が可能になる。

【0017】例えば、12ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位4ビットをアドレスとして読み出すと、アドレス数=256 (=2の8乗)、データ幅12ビット×2で6キロビットの小さい容量のROMで振幅制限処理が可能になる。また、振幅制限のない場合は、もとの合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qが出力されるため伝送品質が劣化しなくなる。

【0018】なお、振幅制限を行った振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力した場合は、位相誤差が発生するが、この発生の確率は少ないため、その伝送品質の劣化を抑えることが出来るようになる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明のピーククリッピング装置の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の第1実施形態のピーククリッピング装置が適用される通信システムの構成を示すブロック図である。この通信システムは、ベースバンド信号を多重した後一括して変調を行う変調方式であり、ベースバンド信号で変調波のピークを予め振幅制限している。すなわち、振幅制限処理を行った瞬間の変調精度は劣化するが、変調精度を多少犠牲にした際に発生する歪を後段の帯域制限フィルタで除去している。

【0020】図1において、この通信システムは、ベースバンド信号を生成するベースバンド信号生成部11～1nと、このベースバンド信号生成部11～1nからのベースバンド信号を加算合成する加算合成部12と、合成ベースバンド信号に対する振幅制限処理を行うピーククリッピング回路13と、振幅制限合成ベースバンド信号の帯域制限を行う帯域制限フィルタ(BPF)14とを有している。更に、この通信システムは、帯域制限されたデジタルベースバンド信号をアナログベースバンド信号に変換するD/A変換器15と、このD/A変換器15からのアナログベースバンド信号を、送信無線周波数(RF)信号に変換する周波数変換部16と、RF信号を増幅してアンテナAntから送信するための送信電力増幅部17とを有している。

【0021】図2は図1中のピーククリッピング回路13の構成を示すブロック図である。このピーククリッピング回路13は、入力される10数ビット(例えば、12ビット)で表現される合成ベースバンド信号(ベースバンド信号)同相成分I(I信号)及び合成ベースバンド信号(ベースバンド信号)直交成分Q(Q信号)のそれぞれの上位数ビット(例えば、4ビット)がアドレス

として入力され、振幅制限された 1 2 ビットデータの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分 I a 及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分 Q a を読み出して出力する ROM 2 1 を有している。

【0022】更に、このピーククリッピング回路 1 3 は、合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q が入力され、あとで説明するように振幅値の算出に基づいた制御信号「0, 1」を送出する振幅値算出回路 2 2 と、この振幅値算出回路 2 2 から出力される制御信号「0, 1」で合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q の組合せ (I 信号, Q 信号)、又は、振幅制限合成ベースバンド信号同相成分 I a 及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分 Q a の組合せ (I a 信号、Q a 信号) のいずれかを選択して出力するスイッチ回路 2 3 とを有している。

【0023】図 3 は図 2 中の振幅値算出回路 2 2 の詳細な構成を示すブロック図である。この振幅値算出回路 2 2 は、入力される合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q のそれぞれを 2 乗する乗算器 2 5 a, 2 5 b と、この乗算器 2 5 a, 2 5 b からの値を加算して振幅の 2 乗値を出力する加算器 2 6 とを有すると共に、この加算器 2 6 からの値を、制限を行う振幅の 2 乗値 (しきい値 V r e f) と比較し、このしきい値 V r e f より小さい場合に制御信号「0」をスイッチ回路 2 3 に送出し、かつ、振幅値の 2 乗が制限される振幅の 2 乗値より大きい場合に制御信号「1」をスイッチ回路 2 3 に送出する比較器 2 7 とを有している。なお、図 2 中のスイッチ回路 2 3 は汎用的なマルチプレクサなどを用いれば良い。

【0024】図 4 は図 2 中の ROM 2 1 のメモリマップを示す図である。この ROM 2 1 では、図 4 に示す合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q のそれぞれの上位 4 ビットをアドレスとして読み出す。振幅制限を行う合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q のそれぞれの上位 4 ビットをアドレスとするデータは、振幅制限されたデータである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分 I a 及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分 Q a をデータとして書き込んでおく。この振幅制限されたデータの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分 I a 及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分 Q a がそれぞれ 1 2 ビットで表現される。

【0025】ROM 2 1 には振幅制限しない合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q のそれぞれ上位 4 ビットをアドレスとするデータを 1 2 ビットで表現した合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q のそれぞれ下位 8 ビットを 0 としたデータを書き込んでおく。例えば、ROM 2 1 に合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q のそれぞれ「0 0 0 0 0 1

0 1 0 0 0 1, 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1」とすると、ROM 2 1 の「0 0 0 0 0 0 0 0」をアドレスとするデータとして「0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0」を書き込んでおく。

【0026】また、ROM 2 1 に合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q のそれぞれを「0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1, 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1」とすると、ROM 2 1 の「0 0 0 0 0 0 0 1」をアドレスとするデータとして「0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0, 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0」を書き込んでおく。

【0027】更に、ROM 2 1 に合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q のそれぞれを「0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1, 0 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1」とすると、ROM 2 1 の「0 1 1 0 0 1 1 0」をアドレスとするデータとして「0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0, 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0」を書き込んでおく。

【0028】そして、ROM 2 1 に合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q のそれぞれを「0 1 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1, 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1」とすると、ROM 2 1 の「0 1 1 1 0 1 1 1」をアドレスとするデータとして「0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0, 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0」を書き込んでおく。

【0029】次に、この第 1 実施形態の動作について説明する。図 1 に示す通信システムは、ベースバンド信号生成部 1 1 ~ 1 n がそれぞれベースバンド信号を生成して加算合成部 1 2 に送出する。加算合成部 1 2 ではベースバンド信号を加算合成してピーククリッピング回路 1 3 に送出する。ピーククリッピング回路 1 3 があとで詳細に説明するように合成ベースバンド信号に対するピーククリッピング処理を行う。

【0030】このピーククリッピングを行った振幅制限合成ベースバンド信号を帯域制限フィルタ 1 4 で帯域制限する。この帯域制限フィルタ 1 4 で帯域制限されたデジタルベースバンド信号を、D/A 変換器 1 1 でアナログベースバンド信号に変換して周波数変換部 1 6 に送出する。この周波数変換部 1 6 ではアナログベースバンド信号を送信無線周波数 (R F) 信号に変換し、この R F 信号を送信電力増幅部 1 7 で電力増幅してアンテナ A n t から無線送信する。

【0031】次に、図 1 中のピーククリッピング回路 1 3 の動作について説明する。図 2 乃至図 4 において、ピーククリッピング回路 1 3 では、1 2 ビットで表現される合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q がスイッチ回路 2 3 及び ROM 2 1 に入力される。ROM 2 1 には合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q のそれぞれの上位 4 ビットがアドレスとして入力される。ROM 2

【 0 0 3 2 】 図 4 では振幅制限を行う合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q の組合せを「斜線」の部分で示している。振幅制限を行う合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q の上位 4 ビットをアドレスとするデータは、振幅制限されたデータの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分 I a 及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分 Q a をデータとして書き込んでいる。ROM 2 1 が出力する振幅制限合成ベースバンド信号同相成分 I a 及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分 Q a は、それぞれ 1 2 ビットで表現される。

【 0 0 3 4 】 図 3 に示す振幅値算出回路 2 2 では、入力される合成ベースバンド信号同相成分 I 及び合成ベースバンド信号直交成分 Q を、乗算器 2 5 a、2 5 a で 2 乗し、更に、乗算器 2 5、2 6 からの値を加算器 2 6 で加算して、振幅の 2 乗値を算出し、この 2 乗値を比較器 2 7 で制限を行う振幅の 2 乗値（しきい値  $V_{ref}$ ）と比較する。すなわち、しきい値  $V_{ref}$  より大きいのか、又は、小さいかを判定する。この判定の結果、例えば、振幅値の 2 乗値（加算値）が、制限される振幅の 2 乗値（しきい値  $V_{ref}$ ）より小さい場合、制御信号「0」をスイッチ回路 2 3 に送出する。かつ、振幅値の 2 乗値（加算値）が制限される振幅の 2 乗値（しきい値  $V_{ref}$ ）より大きい場合、制御信号「1」をスイッチ回路 2 3 に送出する。

【0036】この結果、この第1実施形態では、例えば、合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれの上位4ビットをアドレスとして読み出して行う振幅制限処理が、アドレス数=256(=2の8乗)、データ幅12ビット×2で6キロビットの小さい容量のROMで可能になる。また、

【0037】なお、振幅制限を行った振幅制限合成ベースバンド信号同相成分 $I_a$ 及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分 $Q_a$ の組合せを選択して出力した場合は、もとの合成ベースバンド信号同相成分 $I$ 及び合成ベースバンド信号直交成分 $Q$ の組合せに対して振幅制限が行われて位相誤差が発生するが、この発生の確率は小さい。したがって、伝送品質の劣化を抑えることが出来る。

【0039】また、このROM31に記憶する特異データとして、振幅制限しない合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qを明確に判別できる、例えば、「0000 0000 0000, 0000 0000 0000」などのデータ列が適当である。

【0040】更に、このピーククリッピング装置13aは、振幅制限合成ベースバンド信号同相成分Ia及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Qaを、特異データと比較した制御信号「0, 1」を送出する比較器32と、この比較器32から出力される制御信号「0, 1」で合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの組合せ（I信号、Q信号）、又は、振幅制限合成ベースバンド信号同相成分Ia及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Qaの組合せ（Ia信号、Qa信号）のいずれかを選択して出力するスイッチ回路33とを有している。

【0041】図6は比較器32の詳細な構成を示すブロック図である。この比較器32はROM31が出力する振幅制限合成ベースバンド信号同相成分Ia（12ビット）及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Qa（12ビット）の24ビットデータのそれぞれが入力されるEX-ORゲート回路40と、このEX-ORゲート回路40のEX-ORゲートに24ビットの特異データ「0000 0000 0000, 0000 0000 0000」を送出する特異データ発生部41と、E

X-ORゲート回路40からのEX-OR値をOR値(制御信号「0, 1」)として出力するORゲート42とを有している。なお、図6中のスイッチ回路33は汎用的なマルチプレクサなどを用いれば良い。

【0042】図7は図5中のROM31のメモリマップを示す図である。図7において、ROM31は合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれの上位4ビットをアドレスとして読み出す。振幅制限を行う合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれの上位4ビットをアドレスとするデータとして、振幅制限されたデータの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I a及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Q aをデータとして書き込んでおく。振幅制限されたデータの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I a及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Q aはそれぞれ12ビットで表現される。

【0043】振幅制限しない合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれ上位4ビットをアドレスとするデータとして、特異なデータを特異データ発生部41が発生する。例えば、合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれを「0000 0101 0001, 0001 0001 0111」とすると、ROM31の「0000 0001」をアドレスとするデータとして「0000 0000 0000, 00000000 0000」を発生する。

【0044】また、特異データ発生部41は合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれを「0110 0101 0001, 0110 0001 0111」とすると、ROM31の「0000 0001」をアドレスとするデータとして「0000 0000 0000, 0000 0000 0000」を発生する。

【0045】更に、特異データ発生部41は合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれを「0110 0101 0001, 0110 0001 0111」とすると、ROM31の「0110 0111」をアドレスとするデータとして「0001 0000 0000, 0001 0000 0000」を発生する。

【0046】また、特異データ発生部41は合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれを「0111 0101 0001, 0111 0001 0111」とすると、ROM31の「0111 0111」をアドレスとするデータとして「0001 0000 0000, 0001 0000 0000」を発生する。

【0047】次に、図5に示すピーククリッピング回路13aの動作について説明する。図5及び図7におい

て、ピーククリッピング回路13aは、12ビットで表現される合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qがスイッチ回路33及びROM31に入力される。ROM31は、合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれの上位4ビットがアドレスとして入力される。ROM31は、図7に示すように、合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれの上位4ビットをROM31のアドレスとして読み出す。

【0048】図7では振幅制限を行う合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの組合せを「斜線」の部分で示している。振幅制限を行う合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの上位4ビットをアドレスとするデータは、振幅制限されたデータの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I a及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Q aをデータとして書き込んでいる。ROM31が出力する振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I a及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Q aは、それぞれ12ビットで表現される。

【0049】図7では振幅制限を行わない合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの組合せを「斜線」の部分として示している。この振幅制限を行わない合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれの上位4ビットをアドレスとするデータは、特異なデータ、例えば、「0000 0000 0000, 0000 0000 0000」がROM31に書き込まれている。

【0050】図6に示す比較器32では、振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Qのデータが特異データ「例えば、0000 0000 0000, 0000 0000 0000」であるか否かを比較して判定する。この比較判定で振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Qのデータが特異データの場合に、制御信号「0」をスイッチ回路33に送出する。かつ、特異データでない場合に制御信号「1」をスイッチ回路33に送出する。

【0051】スイッチ回路33は振幅値算出回路22から制御信号「0」が送出された場合に合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの組合せを選択して出力し、また、振幅値算出回路22から制御信号「1」が送出された際に振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I a及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Q aの組合せを選択して出力する。

【0052】この結果、この第2実施形態では、第1実施形態と同様に合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位4ビットをアドレスとして読み出して行う振幅制限処理が、アドレ

ス数=256 (=2の8乗)、データ幅12ビット×2で、6キロビットの小さい容量のROMで可能になる。また、振幅制限のない場合は、もとの合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの組合せが出力されるため伝送品質が劣化しなくなる。

【0053】なお、振幅制限を行った振幅制限合成ベースバンド信号同相成分Ia及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Qaの組を選択した出力した場合も第1実施形態と同様に、もとの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分の組合せに対し、

10 振幅制限が行われて位相誤差が発生するが、この発生確率は小さいことから伝送品質劣化を抑えることが出来るようになる。

【0054】このような第1及び第2実施形態のピーククリッピング回路13、13aが適用される図1に示すCDMA基地局送信装置などの通信システムでは、送信ピーク電圧が効果的に抑制され、アナログベースバンド部、変調部、送信電力増幅部に対するダイナミックレンジ及び直線性の条件が大幅に緩和でき、その構成を簡素化できるようになる。

【0055】以上の説明から明らかなように、本発明のピーククリッピング装置によれば、振幅制限を行わない際に、入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分をそのまま出力し、振幅制限を行う際に上位数ビットをアドレスとして読み出した複数ビットの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を出力している。

【0056】この結果、例えば、12ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位4ビットをアドレスとして読み出して行う振幅制限処理が、アドレス数=256 (=2の8乗)、データ幅12ビット×2で6キロビットの小さ

い容量のROMで可能になる。また、振幅制限のない場合は、もとの合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの組合せが出力されるため伝送品質が劣化しなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態のピーククリッピング装置を備えた通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1中のピーククリッピング回路の構成を示すブロック図である。

【図3】図2中の振幅値算出回路の詳細な構成を示すブロック図である。

【図4】図2中のROMのメモリマップを示す図である。

【図5】第2実施形態の振幅制限回路の構成を示すブロック図である。

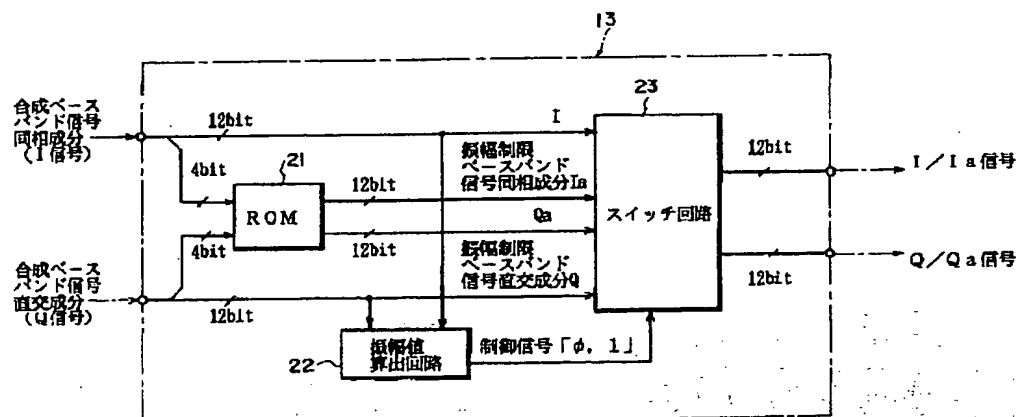
【図6】図5中の比較器の詳細な構成を示すブロック図である。

【図7】図5中のROMのメモリマップを示す図である。

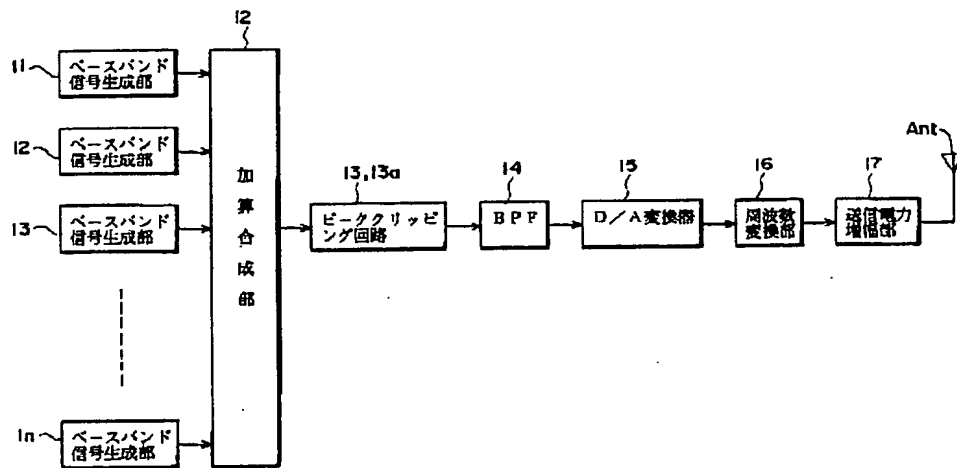
【符号の説明】

- 11～1n ベースバンド信号生成部
- 12 加算合成部
- 13, 13a ピーククリッピング回路
- 14 帯域制限フィルタ
- 21, 31 ROM
- 22 振幅値算出回路
- 23, 33 スイッチ回路
- 25a, 25a 乗算器
- 26 加算器
- 27, 32 比較器
- 40 EX-ORゲート回路
- 42 ORゲート

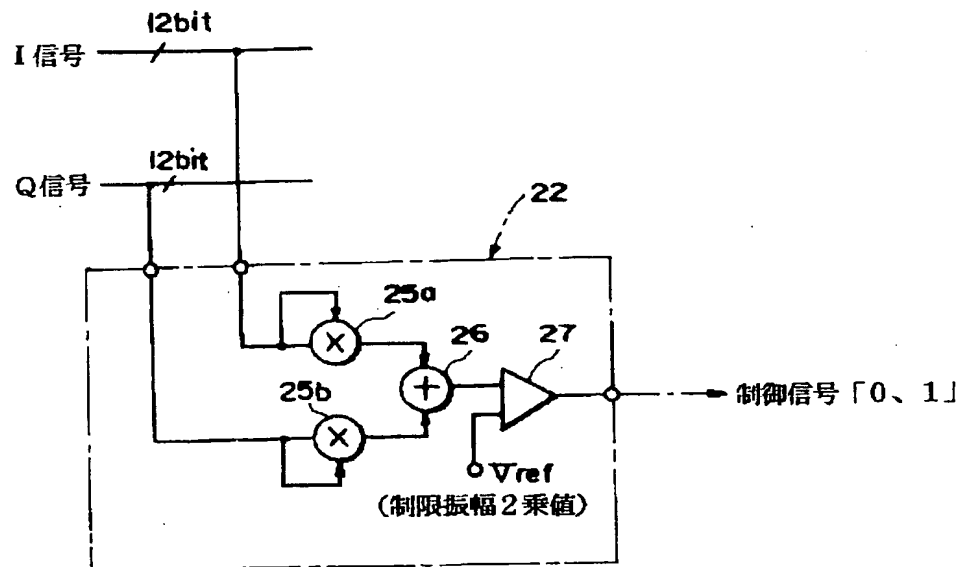
【図2】



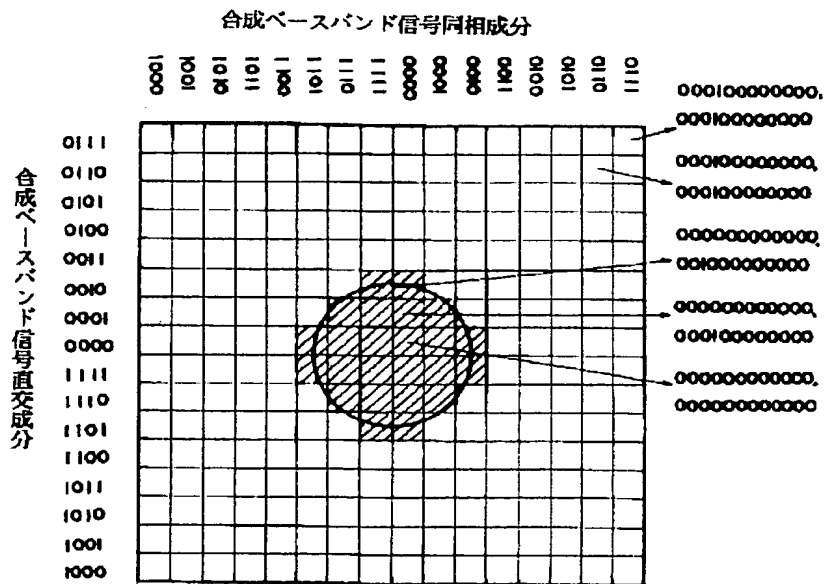
【図 1】



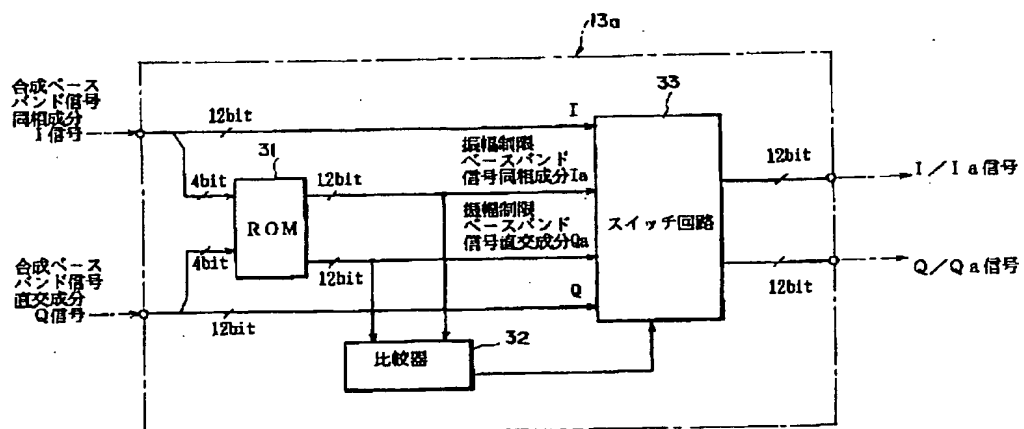
【図 3】



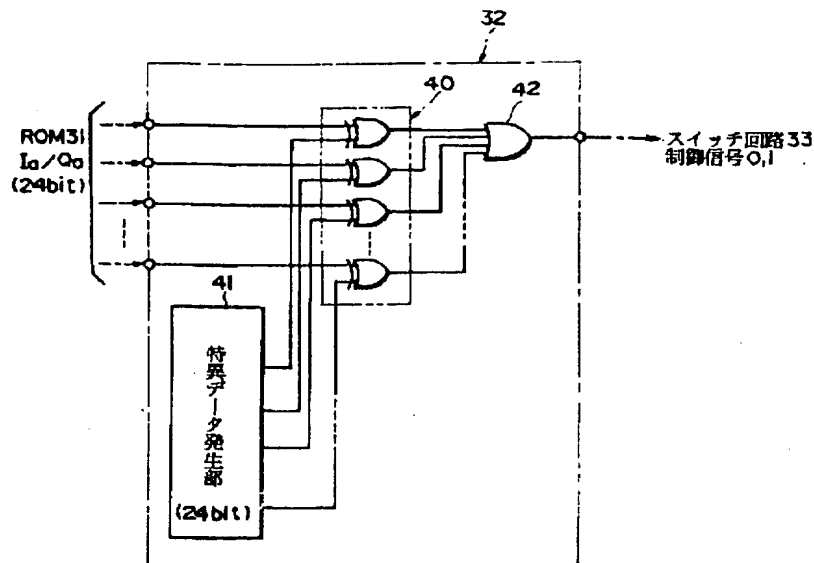
【図 4】



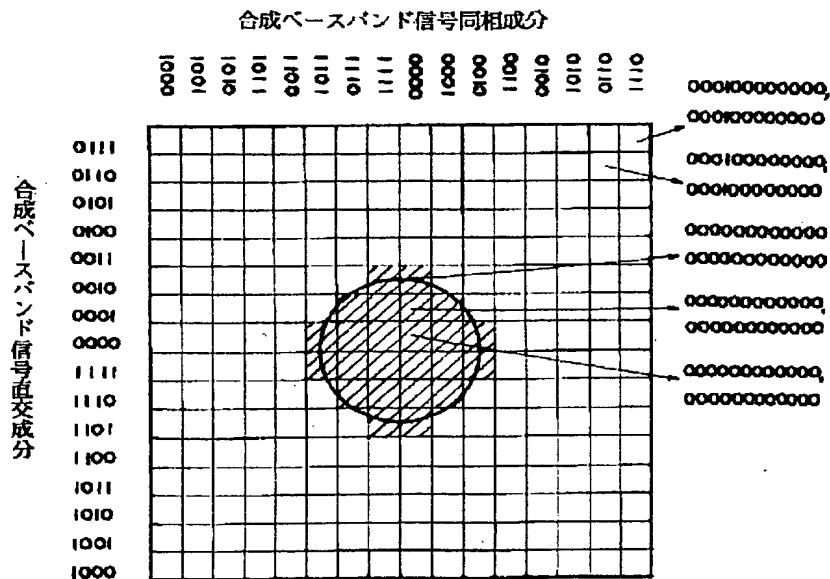
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成 1 1 年 3 月 2 6 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分に対する振幅制限を選択的に行うピーククリッピング装置であって、  
 振幅制限を行う旨の制御信号にしたがって、入力された複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして、記憶部から読み出した複数ビットである

振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力し、振幅制限を行わない旨の制御信号にしたがって、前記複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する処理手段を備えることを特徴とするピーククリッピング装置。

【請求項 2】 前記処理手段が、

入力された複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして、複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を読み出す記憶手段と、

入力された合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分が振幅制限しないものか否かを判断して制御信号を送出する振幅値算出手段と、

この振幅値算出手段から、振幅制限しない旨の制御信号を入力したときに、前記合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力し、また、振幅制限する旨の制御信号を入力したときに、前記記憶手段からの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する選択手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 3】 前記振幅値算出手段が、

入力された合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれを 2 乗する二つの乗算器と、

この乗算器からの値を加算した振幅の 2 乗値を出力する加算器と、

この加算器からの値を、制限を行う振幅の 2 乗値のしきい値と比較し、しきい値より小さい場合と大きい場合とに対応した制御信号を前記選択手段に送出する比較器と、

を備えることを特徴とする請求項 2 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 4】 前記処理手段が、

入力された複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして、複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を読み出し、かつ、振幅制限しない合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分に対する所定データを読み出して出力する記憶手段と、

この記憶手段からの所定データを検出したときに制御信号を送出する比較手段と、

この比較手段から、振幅制限しない旨の制御信号を入力したときに、前記合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力し、かつ、

振幅制限する旨の制御信号を入力したときに、前記記憶手段からの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する選択手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 5】 前記比較手段が、

前記振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分のデータのそれぞれが入力される複数の EX-OR ゲートを備えた EX-OR 部と、

この EX-OR 部のそれぞれの EX-OR ゲートに所定データを送出する所定データ発生部と、

前記 EX-OR ゲート回路からの EX-OR 値を OR 処理した制御信号を出力する OR ゲートと、

を備えることを特徴とする請求項 4 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 6】 前記所定データが、

振幅制限されないデータであることを示す「0000 0000 0000, 0000 0000 0000」であることを特徴とする請求項 4 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 7】 前記記憶手段として、ROMを用いることを特徴とする請求項 2 又は 4 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 8】 前記選択手段として、マルチプレクサを用いることを特徴とする請求項 2 又は 4 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 9】 前記入力される複数ビットが 12 ビットであり、上位数ビットが 4 ビットであることを特徴とする請求項 1 記載のピーククリッピング装置。

【請求項 10】 前記請求項 1～9 のいずれかに記載の装置が、

周波数帯域に複数の通信チャネルを多重化する移動通信システムにおける送信装置の送信ピーク電力を低減するために配置され、かつ、この装置の後に歪み成分除去用の帯域制限フィルタを備えることを特徴とするピーククリッピング装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、本発明のピーククリッピング装置は、合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分に対する振幅制限を選択的に行うピーククリッピング装置であって、振幅制限を行う旨の制御信号にしたがって、入力された複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分

及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして、記憶部から読み出した複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力し、振幅制限を行わない旨の制御信号にしたがって、前記複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する処理手段を備える構成としてある。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】また、本発明のピーククリッピング装置は、前記処理手段が、入力された複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして、複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を読み出す記憶手段と、入力された合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分が振幅制限しないものか否かを判断して制御信号を送出する振幅値算出手段と、この振幅値算出手段から、振幅制限しない旨の制御信号を入力したときに、前記合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力し、また、振幅制限する旨の制御信号を入力したときに、前記記憶手段からの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する選択手段とを備える構成としてある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】また、ここでの振幅値算出手段が、入力された合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分のそれぞれを 2 乗する二つの乗算器と、この乗算器からの値を加算した振幅の 2 乗値を出力する加算器と、この加算器からの値を、制限を行う振幅の 2 乗値のしきい値と比較し、しきい値より小さい場合と大きい場合とに対応した制御信号を前記選択手段に送出する比較器とを備える構成としてある。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】更に、本発明のピーククリッピング装置は、前記処理手段が、入力された複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成

分のそれぞれの上位数ビットをアドレスとして、複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を読み出し、かつ、振幅制限しない合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分に対する所定データを読み出して出力する記憶手段と、この記憶手段からの所定データを検出したときに制御信号を送出する比較手段と、この比較手段から、振幅制限しない旨の制御信号を入力したときに、前記合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力し、かつ、振幅制限する旨の制御信号を入力したときに、前記記憶手段からの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を選択して出力する選択手段とを備える構成としてある。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】ここでの比較手段が、前記振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分のデータのそれぞれが入力される複数の EX-OR ゲートを備えた EX-OR 部と、この EX-OR 部のそれぞれの EX-OR ゲートに所定データを送出する所定データ発生部と、前記 EX-OR ゲート回路からの EX-OR 値を OR 処理した制御信号を出力する OR ゲートとを備える構成としてある。また、前記所定データを、振幅制限されないデータであること示す「00000000 0000, 0000 0000 0000 0000」としている。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】また、本発明のピーククリッピング装置は、前記記憶手段として、ROM を用い、更に、前記選択手段として、マルチプレクサを用いている。また、前記入力される複数ビットが 12 ビットであり、上位数ビットが 4 ビットとしている。更に、これらの構成を周波数帯域に複数の通信チャネルを多重化する移動通信システムにおける送信装置の送信ピーク電力を低減するために配置され、かつ、この装置の後にノイズ除去用の帯域制限フィルタを備える構成としてある。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】このような構成の発明のピーククリッピン

グ装置は、振幅制限を行わないときに、入力される複数ビットの合成ベースバンド信号同相成分及び合成ベースバンド信号直交成分をそのまま出力し、振幅制限を行うときに上位数ビットをアドレスとして読み出した前記同様の複数ビットである振幅制限合成ベースバンド信号同相成分及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分を出力している。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】図4では振幅制限を行う合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの組合せを斜線の部分で示している。振幅制限を行う合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの上位4ビットをアドレスとするデータは、振幅制限されたデータの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I<sub>a</sub>及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Q<sub>a</sub>をデータとして書き込んでいる。ROM21が出力する振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I<sub>a</sub>及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Q<sub>a</sub>は、それぞれ12ビットで表現される。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】図4では振幅制限を行わない合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの組合せを斜線のない部分で示している。この振幅制限を行わない合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれの上位4ビット

をアドレスとするデータは、12ビットで表現される合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれの下位8ビットを0のデータとして書き込んだものである。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】図7では振幅制限を行う合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの組合せを斜線の部分で示している。振幅制限を行う合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの上位4ビットをアドレスとするデータは、振幅制限されたデータの振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I<sub>a</sub>及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Q<sub>a</sub>をデータとして書き込んでいる。ROM31が出力する振幅制限合成ベースバンド信号同相成分I<sub>a</sub>及び振幅制限合成ベースバンド信号直交成分Q<sub>a</sub>は、それぞれ12ビットで表現される。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正内容】

【0049】図7では振幅制限を行わない合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qの組合せを斜線のない部分として示している。この振幅制限を行わない合成ベースバンド信号同相成分I及び合成ベースバンド信号直交成分Qのそれぞれの上位4ビットをアドレスとするデータは、特異なデータ、例えば、「0000 0000 0000, 0000 0000 0000」がROM31に書き込まれている。